Université Abdelmalek Essaâdi **Année Univ : 07 –08**

Faculté des Sciences **SMA / SMI**

Tétouan

TD d'Optique géométrique

Série n°2

Exercice n°1

$\overline{SC} > 0$

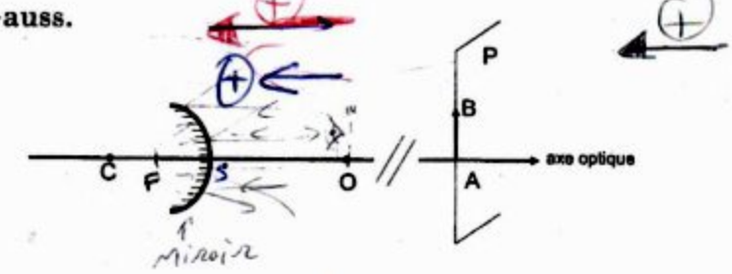
Le rétroviseur intérieur d'une voiture est un miroir convexe M de distance focale 0,50cm. Ce miroir est circulaire et de rayon de bord r= 4cm. Le conducteur dont l'œil O est placé à 1m en avant sur l'axe optique du miroir, regarde par réflexion sur M un objet AB appartenant au plan P situé à 20m en avant de M. On se place dans l'approximation de Gauss.

$f = \overline{SF} =$

$\overline{SC} > 0$

miroir convexe

$\overline{CS}$



1°) Calculer la position de l'image A'B' de AB. Calculer le grandissement linéaire pour ce couple de conjugués

2°) En déduire la dimension de la région du plan P visible par le conducteur. Dans quels cas le conducteur verra l'objet AB en entier ou en partie ?

3°) Même question si on remplace le miroir M par un miroir plan circulaire de même rayon de bord r. Conclusion ?

Exercice n°2 *(CC₁ ,06/07)*

Soit un objet AB **virtuel** de hauteur 2cm, situé à 10cm d'un miroir **convexe** de rayon 5cm.

1°) Quelle est la nature de son conjugué A'B' ? *(4 pts)*

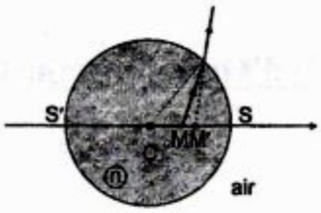
2°) Déterminer le grandissement de cet objet *(2 pts)*

3°) Faire un schéma en respectant l'échelle. *(2 pts)*

ETUSUP .com

Exercice n°3 *(CC₁ 06/07)*

Un point lumineux M peut se déplacer, dans une boule remplie d'eau (1,33) de centre C et de rayon 10 cm, entre les sommets S et S′, dont la position est fixée par $x = \overline{CM}$.



1°) Montrer que lorsque le point M se déplace dans la boule, la distance $\overline{MM'}$ entre M et son conjugué M′ passe par un maximum *(6 pts)*

2°) Déterminer la position correspondante M_0 pour avoir ce maximum *(3 pts)*

3°) Calculer les grandissements linéaires quand M est en S, en M_0, en S′. *(3 pts)*

Exercice n°4

Un dioptre sphérique concave de sommet S_2 et de rayon R sépare deux milieux d'indices n_1 (=1) et n_2 (=1,5).

1°) Déterminer les positions des foyers F_2 et F'_2 en fonction du rayon, et déduire leur nature.

2°) Construire géométriquement l'image d'un objet réel perpendiculaire à l'axe du dioptre dans les deux cas suivants :

a) l'objet est placé à 4R du sommet

b) l'objet est placé à 2R du sommet

3°) Calculer le grandissement linéaire pour chacun des deux cas

4°) Si on place à gauche de ce dioptre, un second dioptre sphérique de sommet S_1, de même centre C et de même rayon R que le premier, de telle sorte que l'intérieur des deux sphères soit le milieu d'indice n_2.

a) Donner les relations de conjugaison des deux dioptres avec le centre

b) Montrer que ce système est équivalent à une lentille mince.

ETUSUP .com

SERIE n° 2

EXERCICE 1

1) La position de l'image A'B' de AB : (on va déterminer $\overline{SA'}$)

Selon la relation de conjugaison :

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

Avec : $\overline{SF} = +\frac{\overline{SC}}{2}$

$\overline{SC} = 2\overline{SF} = 2 \times 0{,}5 = 1\,m$ $\Leftrightarrow 2 \times (+0{,}5\,m) = \overline{SC}$

$\overline{SC} = +1\,m$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{-20} + \frac{1}{\overline{SA'}} = +2$$

$$\frac{1}{\overline{SA'}} = +\left(2 + \frac{1}{20}\right)$$

Et $\boxed{\overline{SA} = -20\,m}$

$$\frac{1}{\overline{SA'}} = +\left(\frac{40+1}{20}\right) \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{SA'}} = +\frac{41}{20}$$

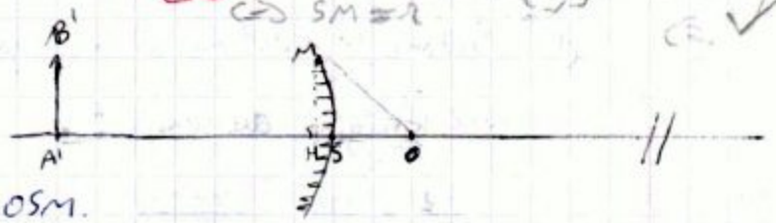
$$\Leftrightarrow +41\,\overline{SA'} = 20 \Leftrightarrow \overline{SA'} = +\frac{20}{41} = \boxed{+0{,}48\,m = \overline{SA'}}$$

- $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{-\overline{SA'}}{\overline{SA}} = \frac{-0{,}48}{-20} = \boxed{+0{,}024}$

$\Leftrightarrow SM = r$

26/5/08 (2)

$SM = r = 4\,cm$



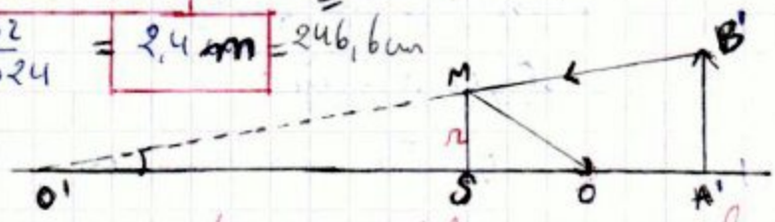
Dans les triangles OA'B' et OSM.

$$\frac{\overline{OS}}{\overline{OA'}} = \frac{r}{h_{max}} \Leftrightarrow r \cdot \frac{\overline{OA'}}{\overline{OS}} = h_{max} \Leftrightarrow h_{max} = 4\,cm \times \frac{0{,}48\,m}{1\,m}$$

$$\Rightarrow \boxed{h_{max} = 5{,}92}$$

$$\overline{AB}_{max} = \frac{\overline{A'B'}_{max}}{\gamma} = \frac{5{,}92}{0{,}024} = \boxed{2{,}4\,m} = 246{,}6\,cm$$

(3)



Dans les triangles OA'B' et OSM (car on est ds le cas du miroir plan)

$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = 1 \Leftrightarrow A'B' = AB$

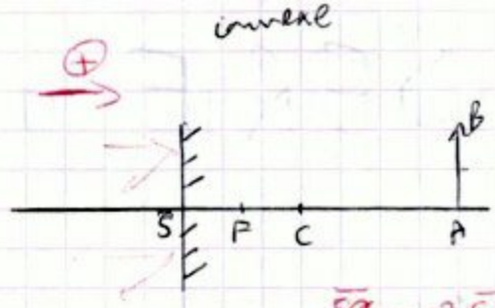
$$\frac{\overline{OA'}}{\overline{OS}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{SM}} \Rightarrow \overline{AB} = \overline{A'B'} = \frac{\overline{SM} \cdot \overline{OA'}}{\overline{OS}} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{r \cdot \overline{OA'}}{\overline{OS}} = 0{,}84$$

$h = \overline{AB} = \boxed{0{,}84\,m}$

- Conclusion : Le champ visuel à travers un miroir convexe est beaucoup plus comportant que dans le cas d'un miroir plan.

ETUSUP .com

EXERCICE 2



① $\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA}}$

$\frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{5} - \frac{1}{10}$

$\frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{4-1}{10} = \frac{3}{10} \Leftrightarrow \overline{SA'} = \frac{10}{3}$

$\Leftrightarrow \overline{SA'} = +3{,}33 \text{ cm} > 0$

$\Rightarrow$ L'image $\overline{A'B'}$ est virtuelle

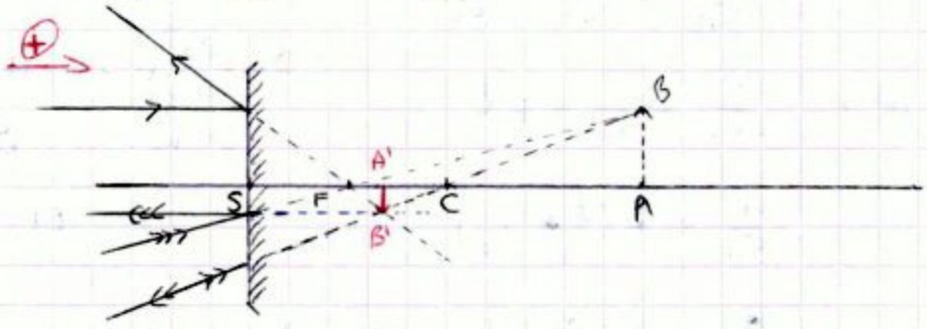
$\cancel{\overline{SA} = 2\overline{SF}}$

$\cancel{\overline{SA} = +5 \text{ cm}}$

$\Rightarrow \begin{cases} \overline{SC} = +5 \text{ cm} \\ \overline{SF} = \frac{\overline{SC}}{2} = +2{,}5 \text{ cm} \\ \overline{SA} = +10 \text{ cm} \\ \overline{AB} = 2 \text{ cm} \end{cases}$

② $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = \frac{-3{,}33}{10} = -0{,}33$

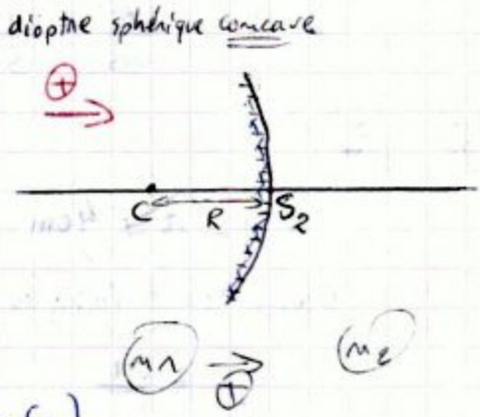
③



EXERCICE 3 ...

29/5/2008

EXERCICE 4



① Selon la relation de conjugaison avec l'origine au sommet.

$\frac{n_2}{\overline{S_2A'}} - \frac{n_1}{\overline{S_2A}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{S_2C}}$

où A' est l'image de A à travers le $D(S_2, C_2)$

• Positions des foyers:

. Foyer d'image:

$A' \equiv F_2' \Rightarrow A \longrightarrow \infty \Rightarrow -\frac{n_1}{\overline{S_2A}} = 0$

$\frac{n_2}{\overline{S_2A'}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{S_2C}} \Leftrightarrow \frac{n_2}{\overline{S_2A'}} = \frac{n_2 - n_1}{-R}$

$\overline{S_2C} = -R$

$\overline{S_2A'} = \overline{S_2F_2'}$

Donc : $\frac{n_2}{\overline{S_2F_2'}} = \frac{n_2 - n_1}{-R}$

$\Leftrightarrow (n_2 - n_1)\overline{S_2F_2'} = -n_2 R \Leftrightarrow \overline{S_2F_2'} = \frac{-n_2}{n_2 - n_1} R = \boxed{\frac{n_2}{n_1 - n_2} R = \overline{S_2F_2'}}$

ETUSUP .com

Et on trouve par le calcul : $\overline{S_2F_2'} = \frac{1,5}{1-1,5} = \frac{1,5}{-0,5} = -3R$

$\Leftrightarrow \boxed{\overline{S_2F_2'} = -3R}$ $\Rightarrow$

• Foyer de l'objet :

$A \equiv F_2 \Rightarrow A' \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{+n_2}{\overline{S_2A'}} = 0$

Alors : $\frac{-n_1}{\overline{S_2A}} = \frac{n_2-n_1}{\overline{S_2C_2}}$

$\overline{S_2C_2} = -R$

$\Leftrightarrow \frac{-n_1}{\overline{S_2F_2}} = \frac{n_2-n_1}{-R}$

Et : $\overline{S_2A} = \overline{S_2F_2}$

$\Leftrightarrow \frac{-n_1}{\overline{S_2F_2}} = \frac{n_1-n_2}{R} \Leftrightarrow \overline{S_2F_2}(n_1-n_2) = -n_1R$

$\begin{cases} n_1 = 1 \\ n_2 = 1,5 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \overline{S_2F_2} = \frac{-n_1R}{n_1-n_2} = \frac{-1}{+1-1,5}R$

$\overline{S_2F_2} = \frac{-1}{-0,5}R = \frac{1}{0,5}R = 2R$

$\Leftrightarrow \boxed{\overline{S_2F_2} = 2R}$

ETUSUP .com

ETUSUP.com

Programmation
Cours
Informatique
Optique
Chimie
Algébre
Corrigés
Mathématiques
Travaux Pratiques
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Diapo
Exercices
Livres
Contrôles Continus
Langues
MTU
Mécanique
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Droit
Chimie Organique

et encore plus..